



PASIXERA MESH NET

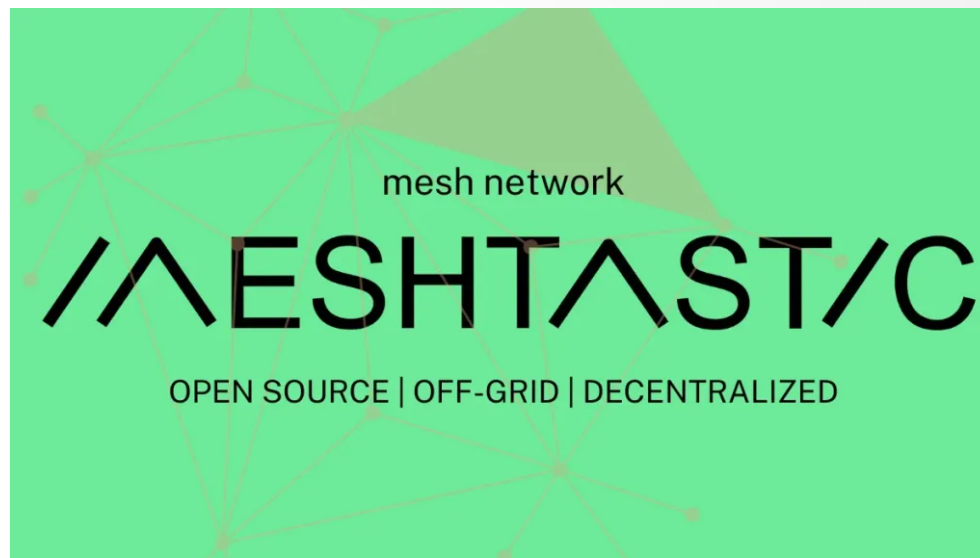


Τεχνική παρουσίαση Meshtastic



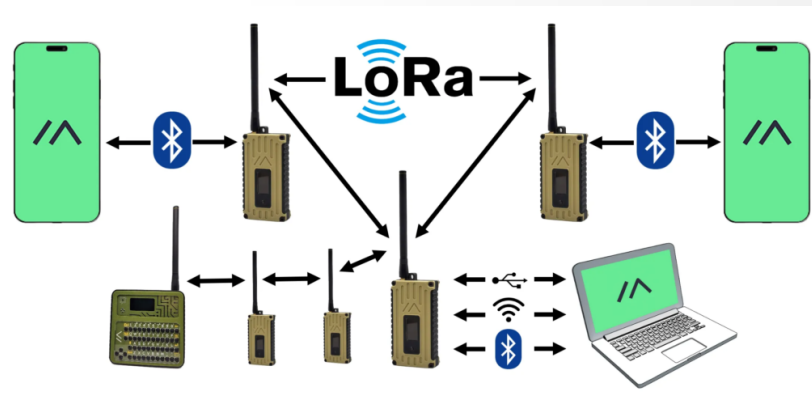
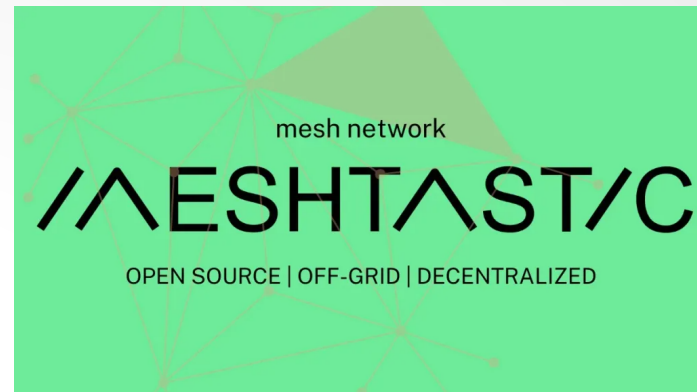
LoRa & Meshtastic

Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE



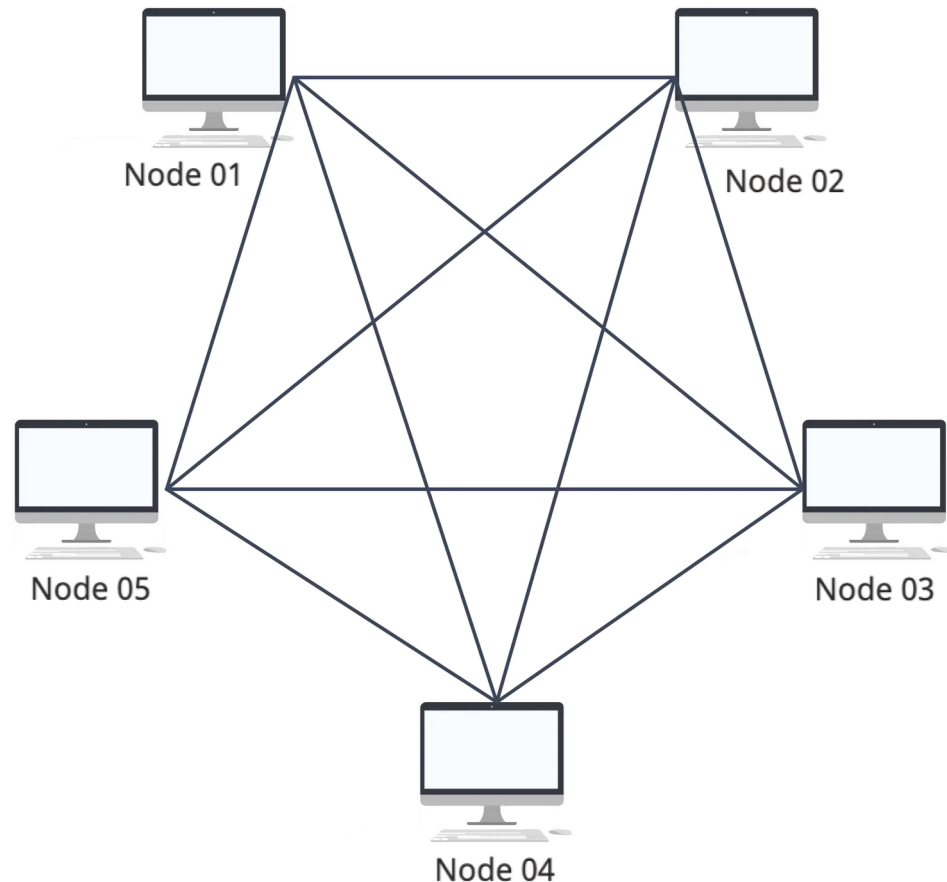
Τι είναι το Meshtastic;

- Είναι ένα ανοικτό (open-source) δίκτυο αποκεντρωμένης επικοινωνίας.
- Είναι ένα **mesh** δίκτυο μεγάλης εμβέλειας μέσω πολλαπλών hops.
- Βασίζεται στη τεχνολογία ραδιοεπικοινωνίας **LoRa** (**L**ong **R**ange) και το πρωτόκολλο LoRa P2P (peer to peer).
- Έχει σχεδιαστεί για την ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου, δεδομένων, θέσης GPS και τηλεμετρίας για περιβάλλοντα εκτός δικτύου (off-grid).



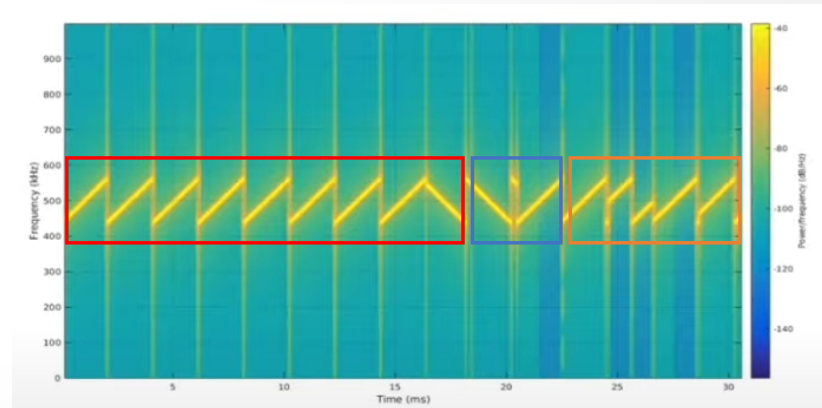
Τι είναι ένα δίκτυο Mesh;

- Είναι ανεξάρτητες συσκευές (nodes) που συνδέονται απευθείας μεταξύ τους, σχηματίζοντας ένα ενιαίο και ισχυρό αποκεντρωμένο δίκτυο.
- Δεν απαιτείται μια κεντρική υποδομή (router, κεραία κινητής τηλεφωνίας κλπ)
- Τα nodes συνδέονται δυναμικά μεταξύ τους μέσω πολλαπλών διαδρομών.
- Κάθε node λειτουργεί ως αναμεταδότης, επεκτείνοντας την εμβέλεια του δικτύου.



Τι είναι η τεχνολογία LoRa;

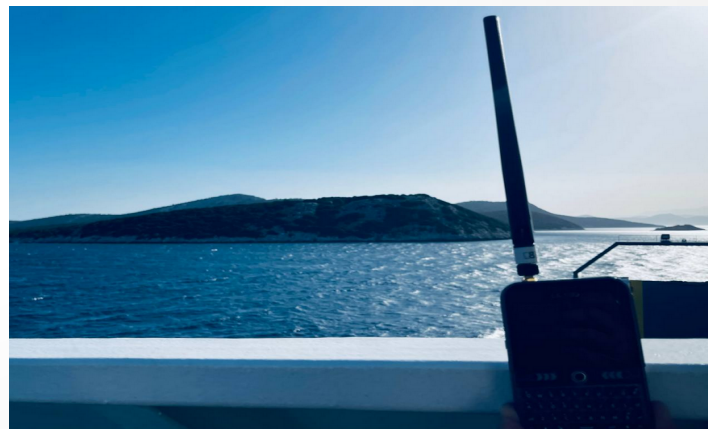
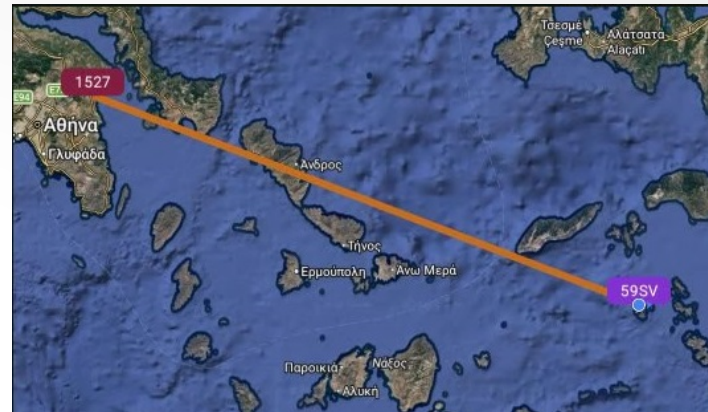
- Το LoRa (**L**ong **R**ange) είναι μια τεχνολογία ραδιοεπικοινωνίας χαμηλής ισχύος και μεγάλης εμβέλειας, για επικοινωνία μέσω ραδιοζωνών **ISM** (Industrial, Scientific, and Medical) μεταξύ συσκευών χαμηλής κατανάλωσης.
- Βασίζεται σε τεχνικές διαμόρφωσης **CSS** (Chirp Spread Spectrum).
- ο όρος “LoRa” αναφέρεται συχνά στην τεχνολογία διαμόρφωσης φυσικού επιπέδου (physical layer modulation).
- Σχεδιάστηκε για το Internet of Things (IoT).



8 up-chirps : preamble
2 down-chirps : synchronization
x up-chirps : data

Βασικά Χαρακτηριστικά

- Δεν απαιτείται άδεια ραδιοερασιτέχνη ή άλλες άδειες και πιστοποιήσεις.
- Μεγάλη εμβέλεια με μικρή ισχύ εκπομπής (ρεκόρ απόστασης: 331km με 1 hop από τον MartinR7 & alleg).
- Χαμηλή κατανάλωση των συσκευών.
- Κρυπτογράφηση AES-256.
- Δεν απαιτείται σύνδεση κινητής τηλεφωνίας ή internet.
- Σύνδεση P2P (peer to peer).
- Χαμηλό κόστος εξοπλισμού.





LoRa στο Meshtastic

Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

Συχνότητες εκπομπής

- Ευρώπη:
EU868 (35cm)
Freq 869.40 έως 869.65 MHz
Power max +27 dBm ERP (Effective Radiated Power)
Duty Cycle 10%
EU433 (70cm)
Freq 433 έως 434 MHz
Power max +10 dBm ERP (Effective Radiated Power)
Duty Cycle 10%
- Αμερική:
915 MHz (ISM Band)
Freq 902 έως 928 MHz
Power max +30 dBm ERP (Effective Radiated Power)

Region Codes

Region Code	Description	Frequency Range (MHz)	Duty Cycle (%)	Power Limit (dBm)
UNSET	Unset	N/A	N/A	N/A
US	United States	902.0 - 928.0	100	30
EU_433	European Union 433MHz	433.0 - 434.0	10	12
EU_868	European Union 868MHz	869.4 - 869.65	10	27

Duty Cycle [%]	Transmission time per hour
0.1	3.6 s
1	36 s
10	360 s = 6 min

$$ERP \text{ (dBm)} = TX \text{ power (dBm)} - \text{losses (dB)} + \text{antenna gain (dBi)} - 2.15$$

Frequency slots

- Ευρώπη:
EU868 (Πολύ δημοφιλές)
Υπάρχει 1 Freq slot για το preset **Longfast**.
Default το slot 1 στην συχνότητα 869.525 MHz.
- EU433**
Υπάρχουν 4 Freq slots για το preset **Longfast**.
Default το slot 4 στην συχνότητα 433.875 MHz.
Χρησιμοποιείται κυρίως για **APRS**.
- Αμερική:
915 MHz
Υπάρχουν 104 Freq slots για το preset **Longfast**.
Default το slot 20 στην συχνότητα 906.875 MHz.

Meshtastic EU_433 Band Plan							
Preset (Modulation), Slot No.							
Freq MHz	SHORT_FAST	SHORT_SLOW	MEDIUM_FAST	MEDIUM_SLOW	LONG_FAST	LONG_MODERATE	Notes
433.03125							1
433.0625						1 1	
433.09375							2
433.125	1	1	1	1	1		
433.15625							3
433.1875						2 2	
433.21875							4
433.28125							5
433.3125						3 3	LONG_SLOW slot 3 = Current 'licensed' slot used
433.34375							6
433.375	2	2	2	2	2		
433.40625							7
433.4375						4 4	
433.46875							8
433.53125							9
433.5625						5 5	
433.59375							10
433.625	3	3	3	3	3		
433.65625							11
433.6875						6 6	
433.71875							12
433.78125							13
433.8125						7 7	
433.84375							14
433.875	4	4	4	4	4		LONG_FAST slot 4 = default public ISM slot (AQ==)
433.90625							15
433.9375						8 8	
433.96875							16



LoRa στο Meshtastic

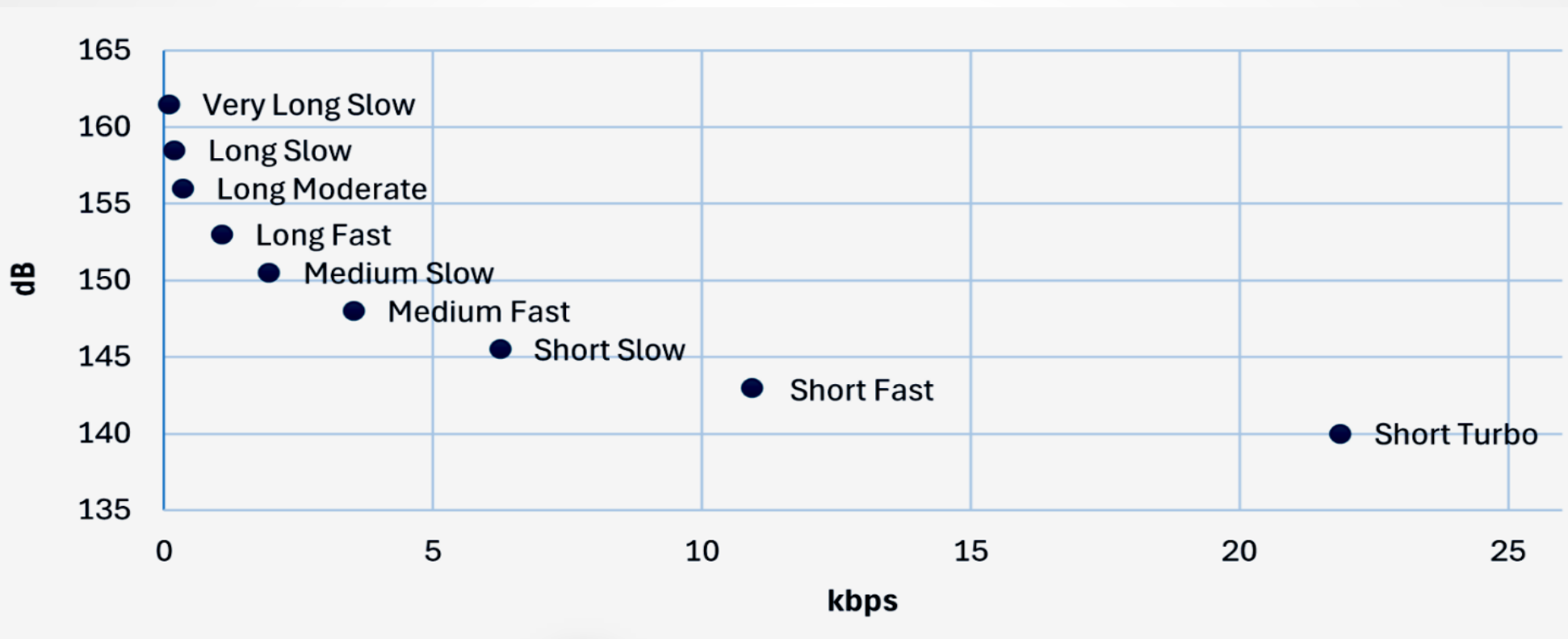
Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

Radio Presets

Radio Preset	Alt Preset Name	Data-Rate	SF / Symbols	Coding Rate	Bandwidth	Link Budget
Short Range / Turbo	Short Turbo	21.88 kbps	7 / 128	4/5	500 kHz	140dB
Short Range / Fast	Short Fast	10.94 kbps	7 / 128	4/5	250 kHz	143dB
Short Range / Slow	Short Slow	6.25 kbps	8 / 256	4/5	250 kHz	145.5dB
Medium Range / Fast	Medium Fast	3.52 kbps	9 / 512	4/5	250 kHz	148dB
Medium Range / Slow	Medium Slow	1.95 kbps	10 / 1024	4/5	250 kHz	150.5dB
Long Range / Turbo	Long Turbo	1.34 kbps	11 / 2048	4/8	500 kHz	150dB
Long Range / Fast	Long Fast	1.07 kbps	11 / 2048	4/5	250 kHz	153dB
Long Range / Moderate	Long Moderate	0.34 kbps	11 / 2048	4/8	125 kHz	156dB
Long Range / Slow (depr.)	Long Slow	0.18 kbps	12 / 4096	4/8	125 kHz	158.5dB

Link budget vs Data Rate

Link budget: Received power (dBm) = Transmitted power (dBm) + gains (db) - losses (db)





LoRa στο Meshtastic

Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

Data Rate

Οι ακόλουθες data-rate επιλογές είναι διαθέσιμες στην διαμόρφωση του frequency slot και επηρεάζουν την εμβέλεια των συσκευών.

- **Spreading Factor (SF)**

Διαθέσιμες τιμές 5-12.

Κάθε αύξηση κατά ένα βήμα του Spreading Factor διπλασιάζει το “airtime to transmit” και αυξάνει κατά 2.5db το link budget.

- **Bandwidth**

Ο διπλασιασμός του bandwidth μειώνει κατά 3db το link budget. Ρύθμιση του bandwidth μικρότερη απο 31, μπορεί να οδηγήσει σε αστάθεια.

- **Coding Rate**

Η αύξηση του coding rate αυξάνει την αξιοπιστία ενώ παράλληλα μειώνει το data-rate.

Bandwidth values

Special Value	Interpreted As
31	31.25 kHz
62	62.5 kHz
200	203.125 kHz
400	406.25 kHz
800	812.5 kHz
1600	1625.0 kHz

Meshtastic Coding Rates

4/5: 20% redundancy. Corrects 1 out of 5 bits. Best for fast, standard transmissions when the signal path is relatively clear.

4/6: 33% redundancy. Corrects 2 out of 6 bits.

4/7: 43% redundancy. Corrects 3 out of 7 bits.

4/8: 50% redundancy. Corrects 4 out of 8 bits. Provides maximum resilience against interference, but slows down effective data throughput.

Hops

Ο μέγιστος αριθμός hops είναι 7 hops.

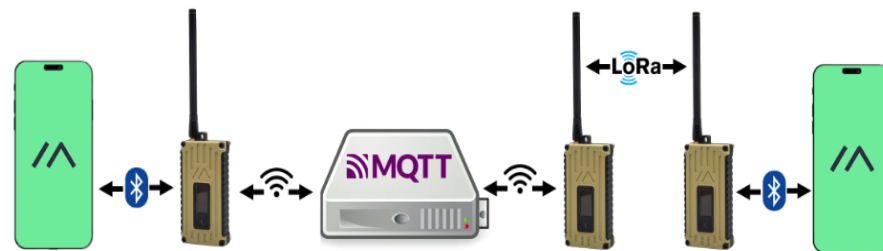
Η default ρύθμιση είναι τα 3 hops.

MQTT

Το meshtastic προσφέρει έναν δημόσιο mqtt server που επιτρέπει στις συνδεδεμένες σε αυτόν συσκευές να επικοινωνούν μέσω του internet, προσφέροντας έτσι παγκόσμια επικοινωνία σε απομονωμένα δίκτυα.



Public MQTT Server



Ρόλοι συσκευών

- CLIENT (*Βασική επιλογή*)
- CLIENT_BASE (*Σταθερά Node βάσης*)
- CLIENT_MUTE (*Φορητά Node*)
- CLIENT_HIDDEN
- ROUTER, ROUTER_LATE, ROUTER_CLIENT, REPEATER (*Ειδικές εφαρμογές*)
- TAK, TAK_TRACKER
- TRACKER
- SENSOR
- LOST_AND_FOUND





Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

Device Role	Description	Best Uses
CLIENT	App connected or stand alone messaging device. Rebroadcasts packets when no other node has done so.	General use for individuals needing to communicate over the Meshtastic network with support for client applications.
CLIENT_MUTE	Device that does not forward packets from other devices.	Situations where a device needs to participate in the network without assisting in packet routing, reducing network load.
CLIENT_HIDDEN	Device that only broadcasts as needed for stealth or power savings.	Use in stealth/hidden deployments or to reduce airtime/power consumption while still participating in the network.
CLIENT_BASE	Personal base station: always rebroadcasts packets from or to its favorited nodes. Handles all other packets like CLIENT.	Use for stronger attic/roof "base station" nodes to distribute messages more widely from your own weaker, indoor, or less-well-positioned nodes.
TRACKER	Broadcasts GPS position packets as priority.	Tracking the location of individuals or assets, especially in scenarios where timely and efficient location updates are critical.
LOST_AND_FOUND	Broadcasts location as message to default channel regularly to assist with device recovery.	Used for recovery efforts of a lost device.



Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

SENSOR	Broadcasts telemetry packets as priority.	Deploying in scenarios where gathering environmental or other sensor data is crucial, with efficient power usage and frequent updates.
TAK	Optimized for ATAK system communication, reduces routine broadcasts.	Integration with ATAK systems (via the Meshtastic ATAK Plugin) for communication in tactical or coordinated operations.
TAK_TRACKER	Enables automatic TAK PLI broadcasts and reduces routine broadcasts.	Standalone PLI integration with ATAK systems for communication in tactical or coordinated operations.
REPEATER ¹	Infrastructure node for extending network coverage by always rebroadcasting packets once with minimal overhead. Not visible in Nodes list.	Best positioned in strategic locations to maximize the network's overall coverage. Device is not shown in topology.
ROUTER	Infrastructure node for extending network coverage by always rebroadcasting packets once. Visible in Nodes list.	Best positioned in strategic locations to maximize the network's overall coverage. Device is shown in topology.
ROUTER_LATE	Infrastructure node that always rebroadcasts packets once but only after all other nodes, ensuring additional coverage for local clusters. Visible in Nodes list. More details in our blog: Demystifying Router Late	Ideal for covering dead spots or ensuring reliability for a cluster of nodes where placement doesn't benefit the broader mesh. Device is shown in topology.



Meshtastic

Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

Device Role	BLE/WiFi/Serial	Screen Enabled	Power Consumption	Retransmit	Prioritized Routing	Visible in Nodes List
CLIENT	Yes	Yes	Regular	Yes	No	Yes
CLIENT_MUTE	Yes	Yes	Lowest	No	No	Yes
CLIENT_HIDDEN	Yes	Yes	Lowest	Local Only	No	No
CLIENT_BASE	Yes	Yes	Regular	Yes	Favorites Only	Yes
TRACKER	Yes	No	Regular / Low	Awake Only	No	Yes
LOST_AND_FOUND	Yes	No	Regular	Yes	No	Yes
SENSOR	Yes	No	Regular / Low	Awake Only	No	Yes
TAK	Yes	Optional	Regular	Yes	No	Yes
TAK_TRACKER	Yes	Optional	Regular	Yes	No	Yes
ROUTER	No	No	High	Yes	Yes	Yes
ROUTER_LATE	Yes	Yes	High	Yes	No	Yes
REPEATER	Yes	No	High	Yes	Yes	No



Κανάλια

Στο meshtastic υπάρχουν 8 διαθέσιμες θέσεις καναλιών.

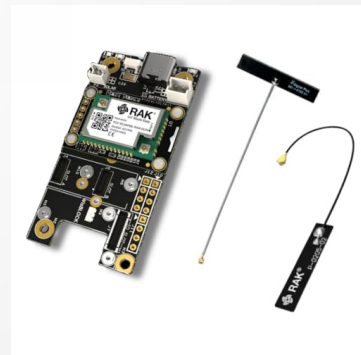
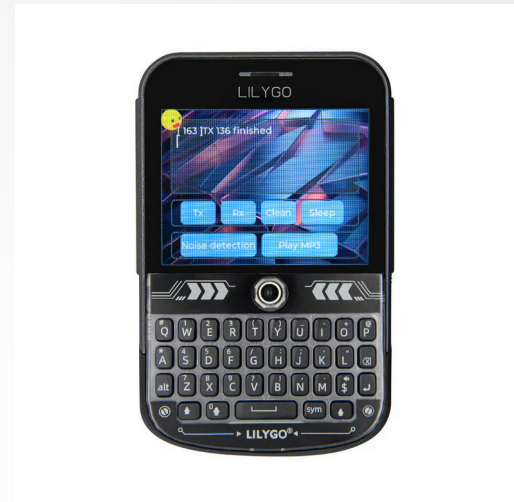
- Η πρώτη θέση (index 0) ορίζεται by default ως το Primary κανάλι.
- Οι θέσεις 2-8 (index 1-7) είναι για δευτερεύοντα (secondary) κανάλια.
- Υπάρχει μόνο ένα Primary κανάλι και δεν μπορεί να γίνει disable.
- Περιοδικές εκπομπές θέσης και τηλεμετρίας μεταδίδονται μέσα από το Primary κανάλι.

Index	Channel	Default Role	Purpose
0	1	PRIMARY	Used as default channel
1	2	DISABLED	User defined
2	3	DISABLED	User defined
3	4	DISABLED	User defined
4	5	DISABLED	User defined
5	6	DISABLED	User defined
6	7	DISABLED	User defined
7	8	DISABLED	User defined

Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός για το meshtastic είναι χαμηλού γενικά κόστους και υπάρχει μεγάλη ποικιλία. Τα είδη βασικού εξοπλισμού διακρίνονται σε:

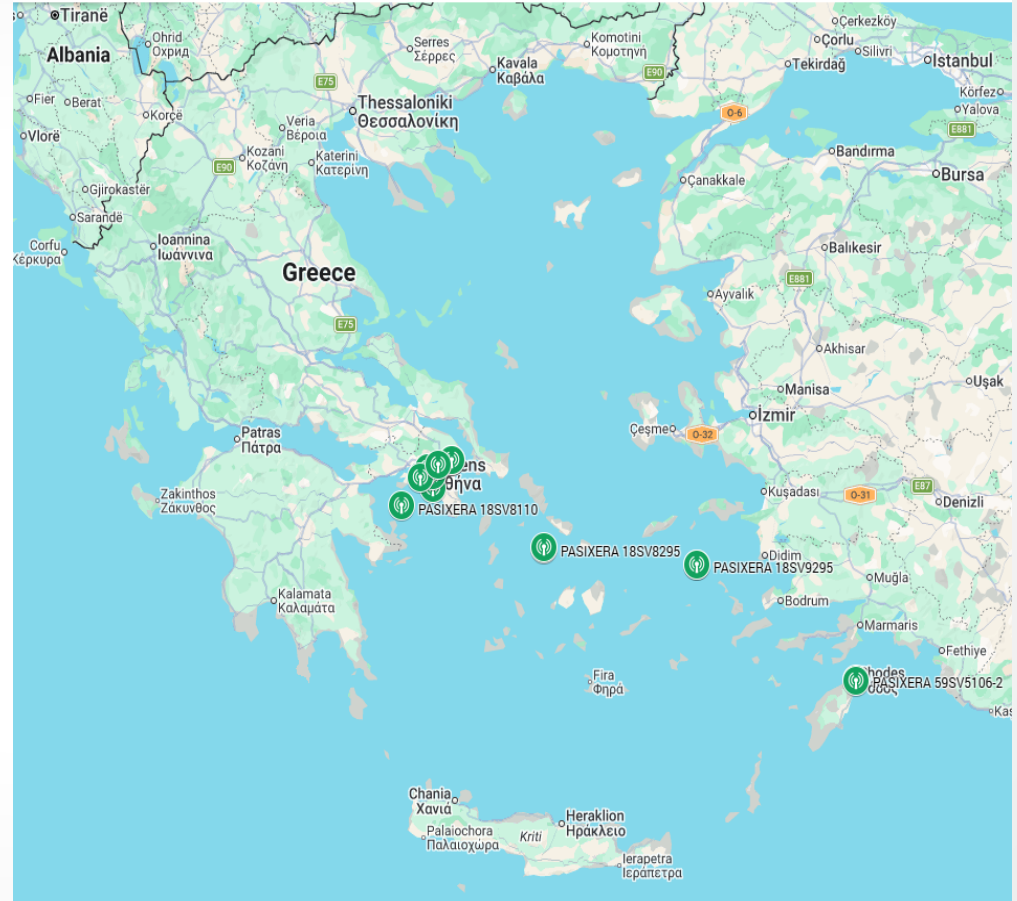
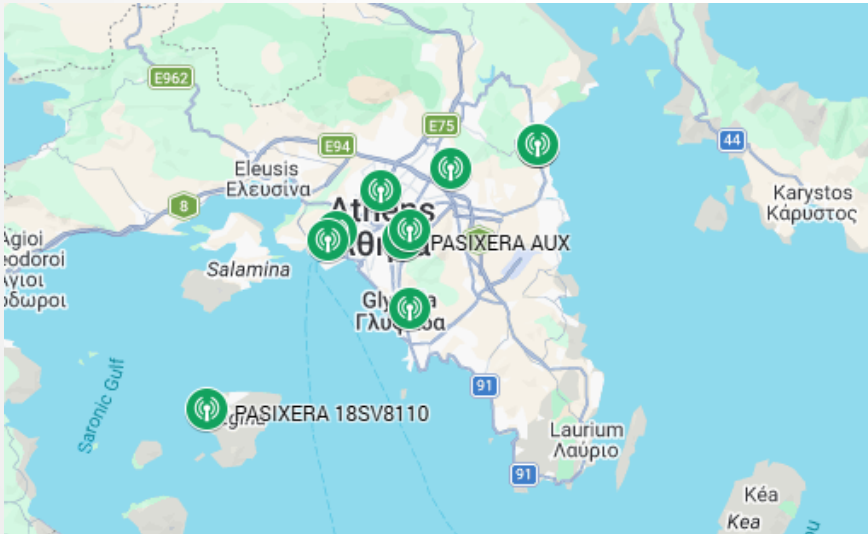
- Πλακέτες Development όπως των εταιριών Heltec, RAK, Lilygo κλπ.
- Ολοκληρωμένες αυτόνομες μονάδες όπως το Lilygo T-deck Plus κλπ.
- Διάφοροι αισθητήρες (υγρασίας, θερμοκρασίας κλπ)
- Εκτυπωμένες 3d θήκες για φορητά node
- Μίνι πληκτρολόγια
- Κεραίες και band-pass φίλτρα
- Μπαταρίες και Ηλιακά πάνελ





**Το δίκτυο Meshtastic
του
ΠΑ.ΣΥ.ΧΕ.ΡΑ. CB**

Το δίκτυο Meshtastic του ΠΑ.ΣΥ.ΧΕ.ΡΑ CB Club με συλλογική προσπάθεια και οργάνωση, επεκτείνεται καθημερινά με στόχο να ενώσει όλη την Ελλάδα με ένα σταθερό και αξιόπιστο off-grid δίκτυο.



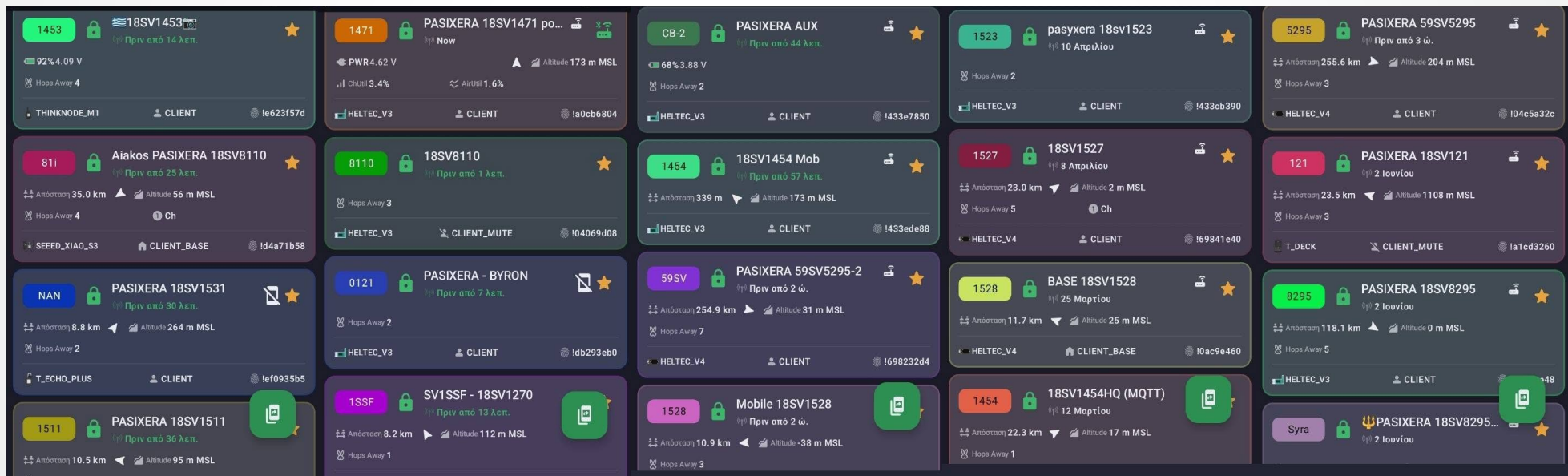


Meshtastic

Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

Η ομάδα **Meshtastic** του ΠΑ.ΣΥ.ΧΕ.ΠΑ. CB Club αποτελεί μια πολύ ζωντανή, ευέλικτη και οργανωμένη ομάδα.

Με τακτικές συναντήσεις, σεμινάρια, τεχνικές δοκιμές και δράσεις εμπλουτίζει συνεχώς τις γνώσεις της και βελτιώνει τις υποδομές της.





PASIXERA MESH NET

Copyright © 2026
18SV1511-SV1TQE

**Σας ευχαριστούμε πολύ για την
προσοχή σας !**